

Для точного контроля температуры в зоне применяются дорогостоящие платиновые термопары, альтернативой им могут служить оптоволоконные пирометры. В работе выполнено исследование данного пирометра Термоскоп 600-ТПИК ВТО.

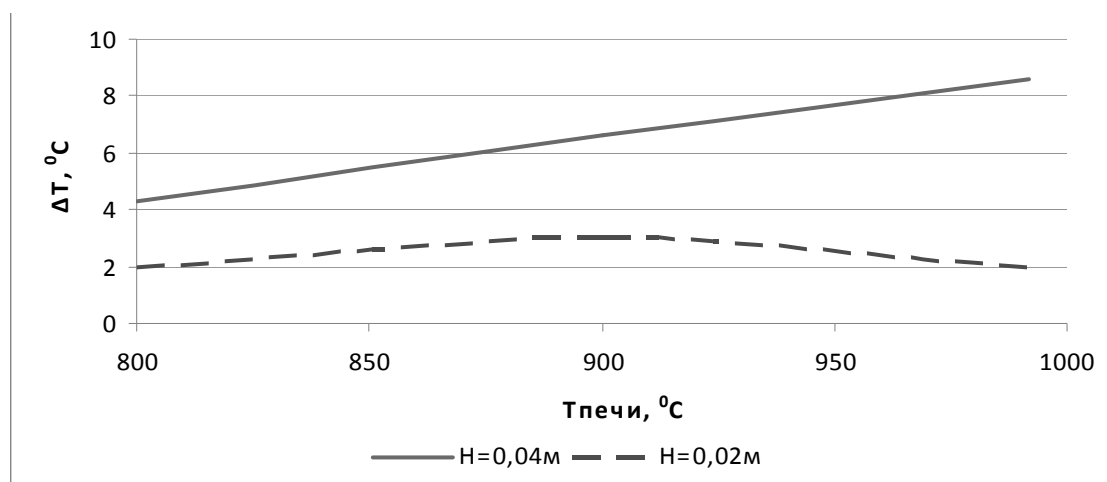


Рис. 3. График температурных погрешностей оптоволоконного пирометра, установленного на различных расстояниях от поверхности металла

Проведено исследование точности контроля температуры металла также и на действующей промышленной. И по данным от этих пирометров принимается решение о готовности сляба к дальнейшему переделу.

Результаты исследований температурных режимов нагрева металла, выполненных на печах станов горячей прокатки, свидетельствуют о том, что показания ЗТТ могут значительно отличаться от действительной температуры металла, что приводит к перегреву заготовок и интенсивному окалинообразованию, а также к перерасходу топлива и снижению стойкости печи – увеличению числа и стоимости ремонтов.

Управление процессом нагрева в печи необходимо проводить по температуре поверхности заготовок и расчетом действительной температуры металла, измеряемой с помощью ПИ, показания которого должны корректироваться по величине фонового излучения и степени черноты металла.

Погрешность ПИ SOLO SN21, контролирующего температуру поверхности движущегося металла достигала 18,5 °C, относительно значения контактной термопары, одновременно измеряющей температуру металла в печи. Разработан алгоритм введения поправок в показания ПИ, учитывающий температуру фонового излучения зоны.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЕРНОКИСЛОТНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ОБЕСФОСФОРИВАНИЯ ЛИСАКОВСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТА

© А.Ю. Епишин, 2012

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

© В.Г. Карелин, Л.А. Зайнуллин, 2012

ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт
металлургической теплотехники» (ОАО «ВНИИМТ»), г. Екатеринбург

Изучение проблемы удаления фосфора из лисаковского гравитационно-магнитного концентрата на стадии подготовки руд к сталеплавильному переделу показало, что для

успешной дефосфорации концентрата методом сернокислотного выщелачивания необходим предварительный окислительный обжиг материала при температуре не ниже 920 °С с выдержкой 60 мин. [1]. При этом удастся снизить содержание фосфора в железорудном концентрате от 0,7–0,9 до 0,14 %. Наряду с высокотемпературным обжигом материала немаловажную роль в технологической цепочке играет и правильно организованный процесс выщелачивания фосфора слабым водным раствором серной кислоты, исследование которого было проведено в лабораторных условиях.

Прокаливание исходного лисаковского гравитационно-магнитного концентрата, содержащего 48–49 % Fe, 10–12 % SiO₂, 4,5–5,5 % Al₂O₃, 0,8 % P, осуществляли в лабораторной вращающейся печи в условиях пересыпающегося слоя. Установка представляет собой нагревательную печь с десятью силитовыми стержнями. Внутри печи находится труба внутренним диаметром 140 мм из жаропрочной стали. Труба опирается за пределами печи на две опоры с подшипниками качения и приводится во вращение с помощью электродвигателя с червячным редуктором. С торцов трубы имеются два кольцевых уплотнения. Части трубы, находящиеся вне печи, имеют систему наружного полива водой. Для удобства загрузки и разгрузки материала из реакционного стакана печь и труба вместе с приводом и другими вспомогательными узлами размещены на поворотной платформе. Температура материала в реакционном стакане измеряется с помощью хромель-алюмелевой термопары, погруженной в слой через открытый торец трубы.

Предварительно высушенный в сушильном шкафу при температуре 150 °С железорудный концентрат массой 400 г помещали в реакционный стакан, расположенный в изотермической зоне вращающейся печи. По достижению заданной температуры 950 °С материал подвергали выдержке в течение 60 минут. После прокаливания железорудный концентрат охлаждали на открытом воздухе.

Для удаления фосфора из предварительно обожженного материала использовали водный раствор серной кислоты с различной концентрацией при соотношении твердого материала и жидкой фазы Т:Ж = 1:1. Перемешивание пульпы в течение 60 минут осуществляли при помощи механической лабораторной верхнеприводной мешалки, изображенной на рис. 1. Привод мешалки крепится к устойчивому штативу 4, подвижная система зажимов которого позволяет подобрать оптимальное положение импеллера. Импеллер, укрепленный на валу 2, полностью погружен в пульпу. Прокаленный концентрат массой 250 г помещали в фарфоровый стакан 3 и приливали 250 г водного раствора серной кислоты.

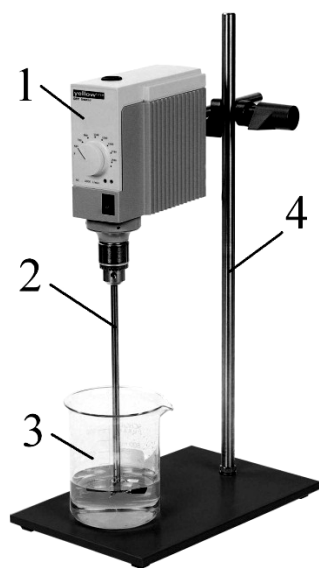


Рис. 1. Общий вид верхнеприводной лабораторной мешалки

Для изучения влияния интенсивности перемешивания пульпы на степень удаления фосфора из концентрата выполнили серию опытов по выщелачиванию раствором серной кислоты с массовой концентрацией 9,2 % (5,0 % объемных), отличающихся между собой только скоростью вращения вала мешалки. Анализы на фосфор в железорудном концентрате проводили по методике ГОСТ 23581.19 – 91 (ИСО 2599 – 83) в лаборатории аналитической химии.

В итоге были получены результаты по остаточному содержанию фосфора в выщелоченном лисаковском гравитационно-магнитном концентрате для скоростей вращения вала лабораторной мешалки 250, 400, 550 об./мин. и без принудительного перемешивания пульпы, представленные на рис. 2. При увеличении скорости вращения вала мешалки от нуля до 250 об./мин. процесс выщелачивания фосфора интенсифицируется. Дальнейшее увеличение скорости вращения вала практически не влияет на эффективность выщелачивания фосфора.

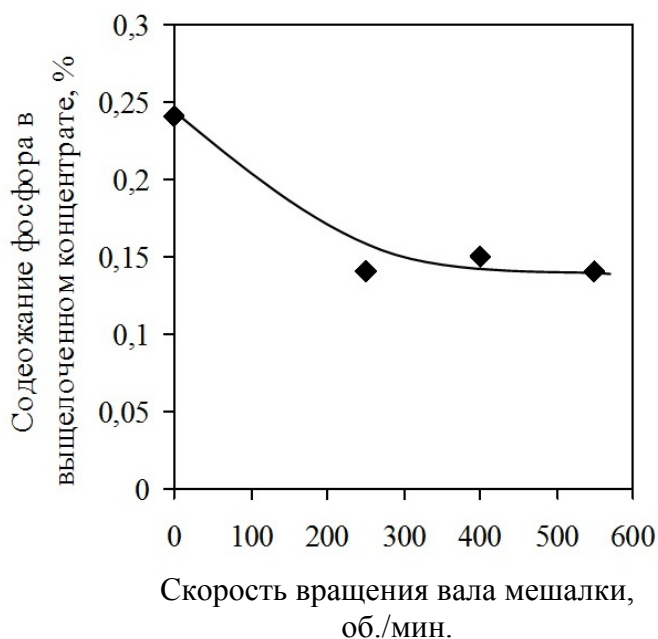


Рис. 2. Зависимость остаточного содержания фосфора в выщелоченном концентрате от интенсивности перемешивания пульпы

Для изучения влияния концентрации серной кислоты в водном растворе на степень удаления фосфора из концентрата выполнили серию экспериментов по выщелачиванию. При этом скорость вращения вала мешалки во всех опытах была постоянной и равнялась 550 об./мин.

В итоге были получены результаты по остаточному содержанию фосфора в выщелоченном лисаковском гравитационно-магнитном концентрате для массовых концентраций серной кислоты 2,5, 5,0, 7,5 и 9,2 %, представленные на рис. 3. При увеличении концентрации серной кислоты от 2,5 % до 5,0 % остаточное содержание фосфора в выщелоченном концентрате уменьшается. Дальнейшее увеличение концентрации практически не улучшает показателей выщелачивания фосфора.

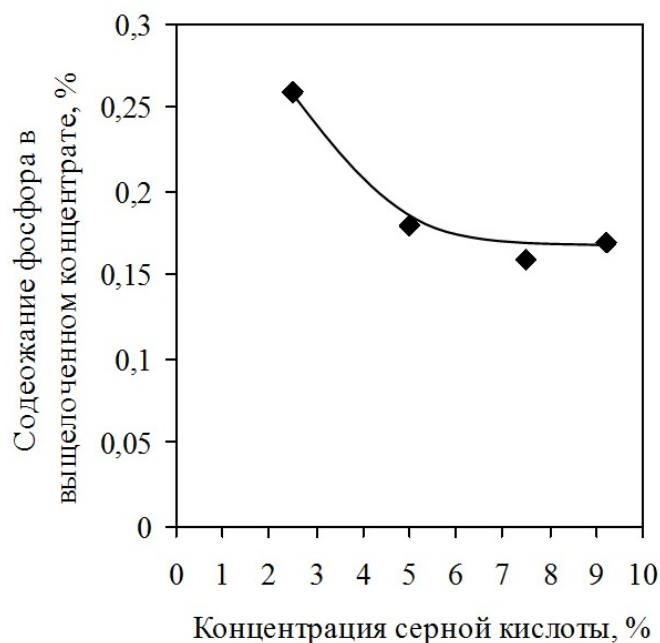


Рис. 3. Зависимость остаточного содержания фосфора в выщелоченном концентрате от концентрации серной кислоты

Таким образом, результаты экспериментов свидетельствуют о том, что при выщелачивании фосфора существенную роль играет обеспечение постоянного доступа свежего раствора серной кислоты к частицам концентрата. Без осуществления активного перемешивания пульпы остаточное содержание фосфора в выщелоченном концентрате увеличивается в 1,5 раза с 0,14 – 0,15 % до 0,24 %.

Концентрация серной кислоты в водном растворе также влияет на эффективность протекания процесса выщелачивания. Ее малое содержание 2,5 % приводит к достаточно низкой степени дефосфорации лисаковского концентрата с остаточным содержанием фосфора 0,26 %. Оптимальная массовая концентрация серной кислоты составляет около 5 %, а ее дальнейшее увеличение практически не влияет на эффективность выщелачивания фосфора.

Список использованных источников

1. Епишин А.Ю., Зайнуллин Л.А., Карелин В.Г. О дефосфорации бурого железняка методом выщелачивания с предварительным обжигом // VIII Конгресс обогатителей стран СНГ : сб. материалов. Т. 1. М.: МИСиС, 2011. С. 83–86.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ ПЕЧИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ЗАВОДА ЭКОВЕР ОАО «УРАЛАСБЕСТ»

© Е.С. Загвозкина, В.И. Матюхин, 2012

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

На заводе «Эковер» (г. Асбест) на линии по производству теплоизоляционных материалов после камеры волокнообразования установлена печь полимеризации, в которой